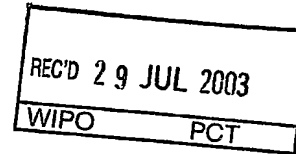


06 Dec 04

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

PCT/EP03/06085

EP 03 / 6085



**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Gebrauchsmusteranmeldung**

EPO - DG 1

Aktenzeichen: 202 08 918.5 - 8. 07. 2003

Anmeldetag: 8. Juni 2002

(54)

Anmelder/Inhaber: Paul Hartmann AG, Heidenheim an der Brenz/DE


Erstanmelder: Dipl.-Holzwirt Axel Thies, Mönchengladbach/DE

Bezeichnung: Bleifreies Strahlenschutzmaterial

IPC: G 21 F 1/10

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Gebrauchsmusteranmeldung.

München, den 23. Juni 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag


Wehnert

**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

A 9161
03/00
EDV-L

BEST AVAILABLE COPY

021521de/Da/we
7. Juni 2002

Bleifreies Strahlenschutzmaterial

Die Erfindung betrifft ein bleifreies Strahlenschutzmaterial nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Aus dem Stand der Technik ist es bekannt, folienartige Materialien zur Herstellung von Röntgenschutzschürzen und anderen strahlenabsorbierenden Anwendungen unter Zusätzen von metallischem Bleipulver, oder auch Bleisalzen, wie Oxyden oder Sulfiden, und Polymeren wie z.B. PVC-Plastisol, EVA-Copolymeren oder Kautschuk hergestellt sind. Blei ist als toxische Substanz einzustufen. Sogenannte Bleischutzschürzen haben ein Gewicht, das den Träger bei sein Tätigkeit behindert.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein bleifreies Strahlenschutzmaterial zu schaffen, das bei einem geringen Gewicht und hoher Flexibilität des Materials eine hohe Strahlenschutzwirkung über einen weiten Einsatzbereich von 60 bis 150 kV Röntgenröhrenspannung ermöglicht.

Zur Lösung dieser Aufgabe dienen die Merkmale des Anspruchs 1.

Die Erfindung sieht in vorteilhafter Weise vor, dass das Schichtmaterial mehrschichtig ist und aus einer Trägerschicht aus einem PVC-Plastisolmaterial und einer strahlenabsorbierenden Schicht aus einer Polymermischung mit einem Anteil von 10 bis 20 Gew.% Polymermaterial und einem Anteil von 80 bis 90 Gew.% strahlenabsor-

bierenden Teilchen besteht. Die Erfindung hat den Vorteil, ein äußerst flexibles Strahlenschutzmaterial zu schaffen, das bleifrei und folienartig ist und insbesondere für textile Anwendungen geeignet ist. Aufgrund der hohen Flexibilität und des geringen Gewichtes wird eine Trägerperson bei seiner Tätigkeit nicht behindert, wobei gleichzeitig eine hohe Strahlenschutzwirkung erreicht wird.

Vorzugsweise ist vorgesehen, dass die Trägerschicht ein Flächengewicht von 50 bis 110 g/m², vorzugsweise 70 bis 80 g/m², aufweist. Eine derartige Trägerschicht ist geeignet, eine flüssige aber wasser- und lösungsmittelfreie Paste aus einer Polymermischung aufzunehmen, in die die strahlenabsorbierenden Partikel dispergiert sind.

Das Polymermaterial der strahlenabsorbierenden Schicht besteht entweder ausschließlich aus PVC-Plastisol oder aus einem Gemisch aus PVC-Plastisol und Flüssigkautschuk, wobei als Flüssigkautschuk vorzugsweise Acryl-Nitril-Butadien zum Einsatz kommt.

Die strahlenabsorbierenden Teilchen enthalten Zinnpulver und Wismutoxydpulver. Vorzugsweise sind Zinnpulver und Wismutoxydpulver ausschließlich als strahlenabsorbierende Teilchen in dem Polymermaterial enthalten.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform weist die Polymermischung der strahlenabsorbierenden Schicht einen Anteil von 55 bis 75 Gew.% Zinnpulver, einen Anteil von 15 bis 30 Gew.% Wismutoxydpulver und einen Anteil von 10 bis 20 Gew.% Polymermaterial auf. Bei einer derartigen Polymermischung lässt sich das Abschirmverhalten des Strahlenschutzmaterials hinsichtlich Gewicht, Flexibilität und Strahlenschutzwirkung optimieren.

Bei einer Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass das Zinnpulver aus einem Gemisch zweier Zinnpulver unterschiedlicher Korngrößenverteilungen mit einem in etwa gleichen Gewichtsverhältnis besteht.

Dabei sind ca 90 % der Teilchen des ersten Zinnpulvers (TEGO30) < 125 µm und ca. 90% der Teilchen des zweiten Zinnpulvers (TEGO60) < 75 µm.

Das Wismutoxidpulver weist einen D_{50} -Wert im Bereich von 4 bis 10 μm auf.

Das mehrschichtige Schichtmaterial weist ein Flächengewicht von 1,2 bis 1,5 kg/m^2 auf, wobei vorzugsweise ein Wert von ca. 1,35 kg/m^2 angestrebt wird.

Das mehrschichtige Schichtmaterial weist eine Folienstärke von 0,3 bis 0,5 mm, vorzugsweise 0,35 bis 0,45 mm auf.

Das Schichtmaterial weist einen Bleigleichwert von mindestens 0,13 mm Pb in einem Bereich zwischen 60 und 150 kV Röhrenspannung nach DIN 6845/IEC 1331-1 auf.

Das Polymermaterial der strahlenabsorbierenden Schicht weist einen Anteil von 40 bis 50 Gew.% Weichmacher, 25 bis 35 Gew.% PVC und 15 bis 20 Gew.% Flüssigkautschuk auf.

Das Polymermaterial mit einer derartigen Zusammensetzung ermöglicht, ein flexibles folienartiges Strahlenschutzmaterial zu erhalten, das insbesondere für textile Anwendungen in hohem Maße geeignet ist.

Die Erfindung betrifft ferner eine Strahlenschutzschürze aus dem beschriebenen bleifreien Strahlenschutzmaterial.

Die einzige Figur zeigt einen Querschnitt durch das bleifreie folienartige Strahlenschutzmaterial, das auf einem silikonbeschichteten Trennpapier 4 aufgebracht ist. Das Trennpapier 4 kann strukturiert sein, um auf einer Trägerschicht 2 eine Struktur, z.B. eine Ledernarbung, zu erzeugen.

Die Trägerschicht 2 aus einem PVC-Plastisolfilm wird durch Aufrakeln auf das silikonbeschichtete Trennpapier 4 und durch anschließendes Gelieren bei 190 bis 200 °C gebildet. Die Trägerschicht 2 gibt dem Strahlenschutzmaterial eine ausreichende Festigkeit. Auf dieser Trägerschicht 2 mit einem Flächengewicht von vorzugsweise 70 bis 80 g/m^2 wird nachfolgend eine Paste als strahlenabsorbierende Schicht 3

aufgerakelt und dann im Trockenofen bei ca. 200 °C vernetzt bzw. vulkanisiert. Die Gesamtdicke des folienartigen Schichtmaterials beträgt dann vorzugsweise ca. 0,35 bis 0,45 mm und hat ein Gesamtflächengewicht von vorzugsweise ca. 1,35 kg/m². Die Paste, aus der die strahlenabsorbierende Schicht 3 gebildet wird, besteht entweder nur aus einem PVC-Plastisol oder einem Gemisch aus PVC-Plastisol und einem lösungsmittelfreien und wasserfreien Acryl-Nitril-Butadien-Flüssigkautschuk (ABNR), sowie den metallischen Zuschlagstoffen aus Zinnpulver und Wismutoxidpulver. Die Polymermischung der strahlenabsorbierenden Schicht 3 weist vorzugsweise 13 Gewichtanteile Polymermaterial, 65 Gewichtsanteile Zinnpulver und 22 Gewichtsanteile Wismutoxidpulver auf. Das Zinnpulver besteht aus zwei verschiedenen Typen mit unterschiedlicher Korngrößenverteilung (Produktbezeichnung: TEGO-Zinngrüss, TEGO30BG, TEGO60BG).

Die Zinnpulver mit unterschiedlicher Korngrößenverteilung sind im Verhältnis 1:1 gemischt. Das Wismutoxidpulver wird in der Nomenklatur auch als gelber Wismut (Bi₂O₃) bezeichnet. Der D₅₀-Wert liegt bei maximal 10 µm mit einem typischen Wert von 5,5 µm.

Das bleifreie Strahlenschutzmaterial kann nach seiner Herstellung zunächst auf der silikonbeschichteten Trennpapierschiicht 4 verbleiben, bis es z.B. zu einer Strahlenschutzschürze konfektioniert wird.

Eine bevorzugte bleifreie Rezeptur ist nachstehend angegeben:

	<u>Gewichts%</u>
Polymermischung	13
Zinnpulver TEGO60BG (metall.)	35
Zinnpulver TEGO30BG (metall.)	30
Wismuttrioxid (Bi ₂ O ₃)	22

Ein Beispiel einer Polymermischung ist nachstehend angegeben:

	<u>Gewichtsanteile [g]</u>
DINP (Weichmacher)	3400

TXIB (Weichmacher)	600
Zinkoxid (ZnO)	100
Schwefel (S)	100
VULKAZIT D (Vulkanisationsbeschleuniger)	60
VULKAZIT M (Vulkanisationsbeschleuniger)	60
VESTOLIT 1415 K 80 (PVC)	2800
Tegopren (Dispergiermittel/Anti-Tack)	200
Nipol 1312 LV (Flüssigkautschuk)	<u>1600</u>
	<u>8920</u>

Diese Polymermischung geht mit einem Gewichtsanteil von 13 Gew.% in die zunächst pastenförmige strahlenabsorbierende Schicht ein.

Die Trägerschicht 2 hat beispielsweise folgende Zusammensetzung:

PVC	40 - 70	Gew. %
Weichmacher (DINP)	30 - 50	Gew. %
Zuschlagsstoffe f. Alterungsschutz, Ozonbeständigkeit, Farbpigmente	0,1 - 0,5	Gew. %

Beispiel:

	<u>Gewichtsanteile [g]</u>
VESTOLIT 1430 K90	3000
TXIB (Weichmacher)	60
DINP (Weichmacher)	1740
Stabilisator	<u>60</u>
	<u>4860</u>

Die Viskosität lässt sich durch Verändern des Anteils TXIB einstellen.

Ein derartiges Strahlenschutzmaterial mit einer Folienstärke von 0,35 bis 0,45 mm und einem Gesamtflächengewicht von 1,35 kg/m² erreicht nach der Prüfmethode DIN68445/IEC1331-1 folgende Bleigleichwerte in Abhängigkeit von der Röhrenspannung einer Röntgenquelle:

0,14 mm Pb bei 60 kV

0,14 mm Pb bei 80 kV

0,15 mm Pb bei 100 kV

0,13 mm Pb bei 150 kV.

Im Gegensatz zu bekannten Strahlenschutzmaterialien zeigt das beschriebene Strahlenschutzmaterial keinen Einbruch des Abschirmwirkungsgrades bei Röhrenspannungen über 100 kV, sondern ist über eine Spannungsbreite von 60 bis 150 kV innerhalb der vorgeschriebenen Toleranzgrenzen des internationalen Standards IEC-1331-1.

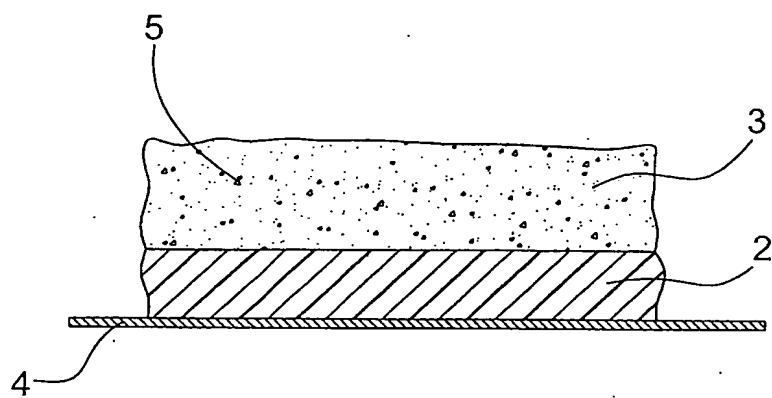
Die aus einem solchen Material gebildete Strahlenschutzschürze erfüllt den internationalen Standard IEC-61331-3: „Protective clothing and protective devices for gonads“. Die Strahlenschutzschürze kann auch aus mehreren Lagen des beschriebenen Strahlenschutzmaterials konfektioniert sein.

Schutzansprüche

1. Bleifreies Strahlenschutzmaterial für die Abschirmung von Röntgen- und γ -Strahlen aus einem folienartigen Schichtmaterial, in dem strahlenabsorbierenden Partikel (5) dispergiert sind,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Schichtmaterial mehrschichtig ist und aus einer Trägerschicht (2) aus einem PVC-Plastisolmaterial und einer strahlenabsorbierenden Schicht (3) aus einer Polymermischung mit einem Anteil von 10 bis 20 Gew.% Polymermaterial und einem Anteil von 80 bis 90 Gew.% strahlenabsorbierenden Teilchen besteht.
2. Bleifreies Strahlenschutzmaterial nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Trägerschicht (2) ein Flächengewicht von 50 bis 110 g/m², vorzugsweise 70 bis 80 g/m², aufweist.
3. Bleifreies Strahlenschutzmaterial nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Polymermaterial der strahlenabsorbierenden Schicht (3) aus PVC-Plastisol besteht.
4. Bleifreies Strahlenschutzmaterial nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Polymermaterial der strahlenabsorbierenden Schicht (3) aus einem Gemisch aus PVC-Plastisol und Flüssigkautschuk gebildet ist.
5. Bleifreies Strahlenschutzmaterial nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die strahlenabsorbierenden Teilchen Zinnpulver und Wismutoxidpulver enthalten.
6. Bleifreies Strahlenschutzmaterial nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Polymermischung der strahlenabsorbierenden Schicht einen Anteil von 55 bis 75 Gew.% Zinnpulver, einen Anteil von 15 bis 30 Gew.% Wismutoxidpulver und einen Anteil von 10 bis 20 Gew.% Polymermaterial aufweist.

7. Bleifreies Strahlenschutzmaterial nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Zinnpulver aus einem Gemisch zweier Zinnpulver unterschiedlicher Korngrößenverteilungen mit einem in etwa gleichen Gewichtsverhältnis besteht.
8. Bleifreies Strahlenschutzmaterial nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass ca. 90 % der Teilchen des ersten Zinnpulvers (TEGO30) $< 125 \mu\text{m}$ und ca. 90% der Teilchen des zweiten Zinnpulvers (TEGO60) $< 75 \mu\text{m}$ sind.
9. Bleifreies Strahlenschutzmaterial nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Wismutoxidpulver einen D_{50} -Wert von 4 bis $10 \mu\text{m}$ aufweist.
10. Bleifreies Strahlenschutzmaterial nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass das mehrschichtige Schichtmaterial ein Flächengewicht von 1,2 bis $1,5 \text{ kg/m}^2$ aufweist.
11. Bleifreies Strahlenschutzmaterial nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass das mehrschichtige Schichtmaterial eine Folienstärke von 0,3 bis 0,5 mm, vorzugsweise 0,35 bis 0,45 mm aufweist.
12. Bleifreies Strahlenschutzmaterial nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Schichtmaterial einen Bleigleichwert von mindestens 0,13 mm Pb in einem Bereich zwischen 60 kV und 150 kV Röhrenspannung nach DIN 6845/IEC 1331-1 aufweist.
13. Bleifreies Strahlenschutzmaterial nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Polymermaterial der strahlenabsorbierenden Schicht einen Anteil von 40 bis 50 Gew.% Weichmacher, 25 bis 35 Gew.% PVC und 15 bis 20 Gew.% Flüssigkautschuk aufweist.
14. Strahlenschutzschürze aus einem bleifreien Strahlenschutzmaterial nach einem der Ansprüche 1 bis 13.

- 1/1 -



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.